



## Patentanspruch

Getriebe für Kraftfahrzeuge, enthaltend ein Stufengetriebe mit einer hohlen Antriebswelle, die drehbar im Getriebegehäuse gelagert ist und zwei Abtriebsenden hat und ein Planetengetriebe mit einem Außenrad, einem mit der Ausgangswelle des Getriebes fest verbundenen Mitnehmer der Umlaufräder und mit einem Sonnenrad, das mit einer koaxial im Inneren der hohlen Abtriebswelle des Stufengetriebes gelagerten Verbindungswelle fest verbunden ist, ~~dadurch gekennzeichnet, daß das Außenrad (14) des Planetengetriebes mit dem ersten Abtriebsende (21) der hohlen Abtriebswelle (37) oder mit dem Getriebegehäuse (13) kuppelbar ist und das Sonnenrad (18) des Planetengetriebes durch die Verbindungswelle (17) mit dem zweiten Abtriebsende (33) der hohlen Abtriebswelle (37) oder mit dem Getriebegehäuse (39) kuppelbar ist.~~

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Getriebe für Kraftfahrzeuge bestehend aus einem Stufengetriebe mit einer hohlen Abtriebswelle und einem Zusatz-Planetengetriebe.

Zur Drehmomentübertragung zum Differentialgetriebe werden bei Kraftfahrzeugen Getriebe eingesetzt, die aus einem Stufengetriebe und einem Zusatz-Planetengetriebe bestehen. Das Stufengetriebe besteht gewöhnlich aus einer Antriebs-, Vorlege- und Abtriebswelle, an denen die Zahnräder und Schaltmuffen zum Schalten der Gänge angeordnet sind. Die Abtriebswelle ist aus dem Gehäuse des Stufengetriebes ausgeführt und trägt ein Treibrad. Das Zusatz-Planetengetriebe besteht aus einem Sonnenrad, einem Außenrad und aus den auf einem Mitnehmer aufgelagerten Umlaufrädern. Zur kuppelbaren Verbindung der Teile des Planetengetriebes mit dem Treibrad der Abtriebswelle des Stufengetriebes dienen auf Mitnehmern aufgebrachte Verbindungsmuffen.

Der Ausgang des Drehmoments aus dem Planetengetriebe erfolgt über ein Treibrad, durch welches das Planetengetriebe mit einem weiteren Reduziergetriebe verbunden ist, das an den Treibteil des Fahrzeugs angeschlossen ist. Bei einer Dreigangplanetenreduktion sind drei Schaltmuffen vorhanden, von denen zwei im Gehäuse des Planetengetriebes und eine im Gehäuse des Reduziergetriebes hinter dem Treibrad angeordnet sind. Durch eine Schaltmuffe wird das Treibrad der Abtriebswelle des Stufengetriebes stufenweise mit zwei Gliedern des Planetengetriebes verbunden, wobei die Schaltung nicht synchronisiert und nur im Stillstand geschaltet werden kann. Das Stufengetriebe und das Planetengetriebe sind in je einem selbständigen Gehäuse angeordnet und zusätzlich ist noch ein Reduziergetriebe erforderlich, welches in einem weiteren selbständigen Gehäuse angeordnet werden muß.

Das Planetengetriebe kann auch in einem gemeinsamen Gehäuse mit dem Stufengetriebe und zwar in dem größeren Rad des Zahnpaars für die erste Übersetzungsstufe angeordnet sein. Diese Lösung wird insbesondere an speziellen Fahrzeugen angewendet, die einen "Schleichgang" haben.

Ein Nachteil der Lösungen mit einem selbständigen Gehäuse des Planetengetriebes ist der große Bauraum, die hohen Herstellungs- und Montageaufwände der einzelnen Getriebeteile, insbesondere der Wellen, und nicht zuletzt auch der Materialverbrauch und dadurch auch die Gesamtmasse des Getriebes. Bei der Lösung mit dem in einem gemeinsamen Gehäuse eingebauten Planetengetriebe ist es nachteilig, daß das Reduzieren nur im ersten Gang des Grundgetriebes möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist die grundsätzliche Vereinfachung der Getriebekonstruktion und die Verbindung der Abtriebswelle des Grundgetriebes mit dem Planetengetriebe so auszulegen, daß die Schaltung der beiden Übersetzungsstufen und des direkten Ganges durch eine kleine Zahl von Synchronisierkupplungen erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Außenrad des Planetengetriebes mit dem ersten Abtriebsende der hohlen Abtriebswelle oder mit dem Getriebegehäuse kuppelbar ist und das Sonnenrad durch eine Verbindungswelle mit dem zweiten Abtriebsende der hohlen Abtriebswelle oder mit dem Getriebegehäuse kuppelbar ist.

Ein Bestandteil des Grundgetriebes kann eine Zweistufenreduktion der Zweiteilung der Übersetzungsstufen sein. Das Zusatz-Planetengetriebe ist zur hohlen Abtriebswelle des Stufengetriebes koaxial angeordnet. Beide Getriebe können in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Getriebes ist vor allem seine Kompaktheit, denn die drei Übersetzungsstufen im Planetengetriebe können durch nur zwei Schaltmuffen geschaltet werden. Durch jede Schaltmuffe kann die Abtriebswelle des Stufengetriebes immer mit einem Glied des Planetengetriebes geschaltet werden. Das Schalten kann synchronisiert werden, was die Qualität des Getriebes erhöht. Ein weiterer Vorteil ist die hohe Zuverlässigkeit des Getriebes wegen der vereinfachten Konstruktion und Wegfall einiger Teile insbesondere der Verbindungswellen. Da das Stufengetriebe, das Planetengetriebe und eventuell auch ein weiteres Zweistufengetriebe in ein einziges Gehäuse eingebaut werden können, wird Bauraum eingespart und die verringerte Masse des Getriebes bedeutet für den Hersteller eine wesentliche Ersparnis an Material und eine vereinfachte Technologie bei der Herstellung und Montage mit geringerem Arbeitsaufwand.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Getriebes für Kraftfahrzeuge ist in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellt.

Das Getriebe enthält ein Viergang-Stufengetriebe mit einer eingegliederten Zweigangreduktion der Zweiteilung der Übersetzungsstufen und ein Dreigang-Planetengetriebe, die koaxial mit der hohlen Abtriebswelle des Stufengetriebes angeordnet ist. Das Stufengetriebe enthält eine Antriebswelle 1 mit frei drehbar gelagerten Zahnrädern 2 und 5, zwischen denen ein Mitnehmer 4 mit einer Schaltmuffe 3 angeordnet ist. Auf einer Vorgelegewelle 11 sind Zahnräder 38, 6 bis 9 befestigt, und auf einer hohlen Abtriebswelle 37 sind Muffen 32, 29, 28, 25, 22 frei drehbar gelagert, zwischen denen ein Mitnehmer 30 mit einer Schaltmuffe 31, ein Mitnehmer 27 mit einer Schaltmuffe 26 und ein Mitnehmer 23 mit einer Schaltmuffe 24 angeordnet sind.

Das Planetengetriebe enthält ein Außenrad 14, das mit einem Mitnehmer 19 mit einer Verbindungsmuffe 20

ORIGINAL INSPECTED

verbunden ist, ein Sonnenrad 18, das durch eine Verbindungswelle 17 mit einem Mitnehmer 36 mit einer Verbindungsmuffe 34 verbunden ist, und Umlaufräder 15, die über einen Mitnehmer 16 mit der Abtriebswelle 40 des Planetengetriebes verbunden sind. Die Verbindungswelle 17 ist in der hohlen Abtriebswelle 37 des Stufengetriebes angeordnet und die Abtriebswelle 40 der Planetenreduktion ist die Abtriebswelle des Getriebes.

die Arbeitsweise des vorstehend beschriebenen Getriebes ist folgende:

Das Drehmoment vom Motor wird durch die Antriebswelle 1 über den Mitnehmer 4 mit der Schaltmuffe 3 an eines der Zahnräder 2 oder 5 und von diesen über das Zahnrad 38 oder 6 an die Vorlegewelle 11 und alle ihre übrigen Zahnräder 17, 8, 9 und 10 übertragen. Wenn die Schaltmuffe 31 des Mitnehmers 30, der auf der hohlen Abtriebswelle 37 des Stufengetriebes sitzt, in der Zeichnung nach links verschoben wird, wird das Drehmoment vom Zahnrad 6 der Vorgelegewelle 11 auf das Zahnrad 32 übertragen, mit dem es in Eingriff steht. Damit ist der vierte Gang eingeschaltet. Bei Verschiebung der Schaltmuffe 31 nach rechts wird das Drehmoment durch das Zahnräderpaar 7, 29 übertragen und es ist der dritte Gang eingeschaltet. Ähnlich wird durch die Schaltmuffe 26 die zweite Geschwindigkeitsstufe geschaltet, die durch das Räderpaar von Zahnrädern 8, 28 gebildet ist und die erste Geschwindigkeitsstufe, die durch das Räderpaar von Zahnrädern 9 und 25 gebildet ist. Der Rückwärtsgang wird durch die Muffe 24 geschaltet und ist durch das Räderpaar von Zahnrädern 10 und 27 gebildet. Auf diese Weise wird das Drehmoment über einen der Mitnehmer 30, 37 oder 23 auf die hohle Abtriebswelle 37 des Stufengetriebes übertragen, deren Abtriebsende 21 ebenso wie das eingangsseitige Ende 33 bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch je einen Mitnehmer gebildet ist.

Die einzelnen Gänge des Dreigang-Planetengetriebes werden durch die Verbindungsmuffen 20 und 24 geschaltet. Die erste Reduktionsstufe wird durch Verschieben der Verbindungsmuffe 34 in der Zeichnung nach rechts eingeschaltet, wodurch das Ende 33 der äußeren Abtriebswelle 37 mit dem Sonnenrad 18 über den Mitnehmer 36 und die innere Verbindungswelle 17 verbunden wird. Das Außenrad 14 wird dabei durch seinen Mitnehmer 19 und die Muffe 20, die nach rechts verschoben wird, mit dem Getriebegehäuse 13 verbunden. Das Drehmoment wird also vom Stufengetriebe über das Sonnenrad 18 und die Umlaufräder 15 mit dem Mitnehmer 16 an die Abtriebswelle 40 des Planetengetriebes übertragen.

Die dritte Stufe des Planetengetriebes wird durch die oben beschriebene Verbindung des rechten Abtriebsendes 21 der hohlen Abtriebswelle 37 mit dem Außenrad 14 und gleichzeitig durch die Verbindung des zweiten Abtriebsendes 33 der hohlen Abtriebswelle 37 mit dem Sonnenrad 18 eingeschaltet. Das Planetengetriebe ist in diesem Fall ausgeschaltet und die Drehzahl der hohlen Abtriebswelle 37 des Stufengetriebes und der Abtriebswelle 40 des Planetengetriebes, welche die Abtriebswelle des Getriebes ist, sind identisch.

Das beschriebene Getriebe ermöglicht in dieser konkreten Ausführung, d. h. mit Viergang-Stufengetriebe und Rückwärtsgang, die Schaltung von vierundzwanzig Gängen bei Vorwärtsfahrt und von sechs Rückwärtsgängen.

Die Lagen der Schalt- und Verbindungsmuffen bei Schaltung von einzelnen Stufen sind in der beigelegten Tabelle dargestellt, wo der Pfeil nach oben die neutrale Lage bedeutet und die übrigen Pfeile die Schaltrichtung der jeweiligen Muffe darstellen.

Das erfindungsgemäße Getriebe kann in verschiedenen Fahrzeugtypen, wie Geländewagen, Lastkraftwagen, Kettenfahrzeugen, mobilen Baumaschinen und in landwirtschaftlichen Fahrzeugen, eingesetzt werden.

Übergangsstufe	Schaltmuffe						Bemerkung
	3	31	26	24	34	20	
1	→	↑	→	←	→	→	1. Reduktionsstufe – Sonnenradantrieb der Planetenreduktion
2	←	↑	→	←	→	→	
3	→	↑	←	←	→	→	
4	←	↑	←	←	→	→	
5	→	→	↑	←	→	→	
6	←	→	↑	←	→	→	
7	→	←	↑	←	→	→	
8	←	←	↑	←	→	→	
9	→	↑	→	←	←	←	2. Reduktionsstufe – Außenradantrieb der Planetenreduktion
10	←	↑	←	←	←	←	
11	→	↑	→	←	←	←	
12	←	↑	←	←	←	←	
13	→	→	↑	←	←	←	
14	←	→	↑	←	←	←	
15	→	←	↑	←	←	←	
16	←	←	↑	←	←	←	
17	→	↑	→	←	→	←	3. Reduktionsstufe – Antrieb an beide Räder der Planetenreduktion
18	←	↑	→	←	→	←	
19	→	↑	←	←	→	←	
20	←	↑	←	←	→	←	
21	→	→	↑	←	→	←	
22	←	→	↑	←	→	←	
23	→	←	↑	←	→	←	
24	←	←	↑	←	→	←	
Rückgang							
1	→	↑	↑	→	→	→	
2	←	↑	↑	→	→	→	
3	→	↑	↑	→	←	←	
4	←	↑	↑	→	←	←	
5	→	↑	↑	→	→	←	
6	←	↑	↑	→	→	←	

- Leerseite -

Nummer: 37 07 580  
 Int. Cl.<sup>4</sup>: B 60 K 17/08  
 Anmeldetag: 10. März 1987  
 Offenlegungstag: 1. Oktober 1987

3707580

